

Baráth Norbert, Bartha Sándor, Házi Judit, Wichmann Barna, Penksza Károly 2013.

A dolomitsziklagyepek degradációjának és a muflon (*Ovis musimon*) jelenlétének összefüggései a budai-hegységben. VADBIOLÓGIA 15: 72-85.

A DOLOMITSZIKLAGYEPEK DEGRADÁCIÓJÁNAK ÉS A MUFLON (*OVIS MUSIMON*) JELENLÉTÉNEK ÖSSZEFÜGGÉSEI A BUDAI-HEGYSÉGBEN

(The context of dolomite grassland degradation and the rate of moufflon (*Ovis musimon*) population in the Budai-mountains)

Baráth Norbert¹, Bartha Sándor², Házi Judit³, Wichmann Barna³, Penksza Károly³

¹Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, 2509. Esztergom, Strázsa-hegy

barath.norbert@hotmail.hu

² MTA Ökológiai Kutatóközpont Ökológiai és Botanikai Intézet, 2163. Vácrátót Alkotmány 2-4.

³Szent István Egyetem, MKK KTI Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék, 2103. Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Összefoglalás

Jelen munkában a Budai Tájvédelmi Körzeten belül két terület összehasonlításával megvizsgáltuk, milyen eltéréseket mutatnak a sziklagyepek a rájuk nehezedő vad által okozott legelési és taposási nyomás hatására. A Szénások Európa Diplomás Terület köré a nem őshonos nagyvad fajok kizárása céljából 2005-ben kerítést építetett a nemzeti park. Ennek célja az erdő természetes felújulásának elősegítése és a gyepterületek természetességi állapotának helyreállítása volt. Az Európa Diplomás Területen belül található Kutya-hegyen és a vadkerítésen kívül fekvő Meszes-hegyen végeztünk cönológiai vizsgálatokat 2008 és 2011 között, *Braun-Blanquet* (1964) módosított módszerével, valamint mikrocönológiai mintákat (*Juhász-Nagy* 1980) is készítettünk.

Célunk volt, hogy igazoljuk a természetvédelmi beavatkozás fontosságát és pozitív hatását. Az eredményeink szerint a Kutya-hegyen található nyílt és záródó dolomit-sziklagyepek a természetvédelmi beavatkozást követő hatodik évben a kiinduló állapotot meghaladó diverzitás értékkel bírtak. A fajok szociális magatartási formái és a természetvédelmi érték kategóriák osztályozása alapján az értékes fajok borítási arányai a pionír fajok dominancia értékének csökkenésével párhuzamosan emelkedtek. A hasonlósági alapon történő osztályozás alapján megállapítható volt a 2005-ös és 2010-2011-es minták elkülönülése, ami a többi eredmény tükrében a gyepek javuló természetességi állapotába történő elmozdulás következménye.

A vadkizárás hatásainak tanulmányozásával párhuzamosan szeretnénk volna megvizsgálni a nagyvadaknak, elsősorban a muflonnak (*Ovis montanus*) a gyepekre gyakorolt hatásait is. Az összehasonlítás során a Meszes-hegyen fekvő nyílt dolomit sziklagyepről készített minden elemzés természetvédelmi szempontból kedvezőtlenebb eredményeket mutatott, mint a Kutya-hegy regenerálódó élőhelye (TVK értékek, diverzitásfüggvények, mikrocönológiai adatfeldolgozás eredményei).

Kulcsszavak: *Budai-hegység, vadkizárás, vadkár, muflon, dolomit sziklagyep, természetvédelem*

Abstract

In the present work we examined by comparing two area within the Budai Landscape Area, which varies the rocky grassland show because the game pressure (grazing, trampling). A fence was built by the national park to exclude the non-native game from the Szénások European Diploma Area. We performed coenological examination in the Kutya-mountain (inside the fence) and the Meszes-mountain (outside the fence) between 2008 and 2011 by the modified method of *Braun-Blanquet* (1964), also mikrocoenological samples (*Juhász-Nagy* 1980) were made.

Our goal was to verify the importance and the positive effect of the nature conservation intervention. The results show after the sixth year of the initial state in the Kutya-mountain had a value in excess of diversity. By the category of social behavior of species the valuable species coverage ratios of the pioneer species dominance in parallel with the decrease in the value increased. The classification showed difference between the sampling years of 2005 and

2010-2011. Parallel the study of game exclusion, I wanted to examine the effect of moufflon (*Ovis musimon*) to the rocky grasslands. Below the comparison all of the nature conservation analysis were worse in the Meszes-mountain like the Kutya-mountain (nature conservation value, diversity, mikrocoenological results).

Keywords: *Budai-mountain, game exclusion, mouflon, dolomite rocky grassland, nature conservation*

Bevezetés

Évek óta felismert és sokat vitatott jelenség a sziklagyepek degradációja. Természetvédelemmel foglalkozó szakemberek sok esetben a betelepített muflonnak (*Ovis musimon*) tulajdonítják a száraz dombvidéki sziklagyepek degradációját. Mivel az ország több domb- és hegyvidékéhez hasonlóan a Budai-hegységben is megtörtént a muflonok betelepítése az 1950-es és 1970-es években (Godó 2003), ezért itt is problémaként merülhet ez fel.

A Budai-hegység egyik kiemelkedő természeti értéke a dolomit alapkőzeten megjelenő sziklagyp, amelyben a védett és fokozottan védett növényfajok nagy faj és egyedszámban fordulnak elő (Zólyomi 1942, 1958). A muflon életmódjának és ökológiai *niche*-nek folytán előszeretettel keresi fel ezeket a területeket (Urr és Mátrai 2000), mivel a délies kitettséggel rendelkező meleg száraz felszínek hasonló környezeti jellemzőkkel bírnak, mint a faj eredeti élőhelyeként számon tartott mediterrán régió.

A Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság a Szénások-hegycsoport Európa Diplomás Terület köré 2005-ben egy vadkerítést építtetett. Ezzel a nem őshonosnak számító muflon és dámszarvas állományt igyekeztek teljesen kizárni, emellett az őshonos nagyvadfajok számát a terület vélt eltartóképességéhez igazították. Ezek a természetvédelmi beavatkozások lehetőséget adtak olyan összehasonlító cönológiai vizsgálatokra, amellyel össze lehet vetni a kerítésen belül – immár összetételében és létszámában erősen korlátozott vadlétszámú – és azon kívül fekvő sziklagyepek vegetációját. Az Európa Diplomás területen belül található Kutya-hegyen és az attól légvonalban néhány km-re a vadkerítésen kívül eső Meszes-hegyen végeztünk cönológiai vizsgálatokat, azonos gyeptársulásokban, gyakorlatilag megegyező környezeti feltételek között. Előzetes hipotézisünk volt, hogy a száraz dolomit sziklagyepekről a muflon kizárása és az őshonos vadfajok számának csökkentése a gyepek természetességi állapotának javulását fogja maga után vonni.

Célunk volt, hogy a Budai-hegységben végzett vizsgálatok révén adatokat szolgáltatassunk arra nézve, hogy a muflon valóban okoz-e a sziklagyepekben degradációt. Az eredmények alapján következtetéseket vonhatunk le a dolomit sziklagyepek állapota és a nagyvadfajok jelenlétének vonatkozásában, illetve a vadkizárásnak a gyepekre gyakorolt hatását illetően. Terepi mintavételeink kontrolljaként a saját kvadrátok adatait összevetettük a mintaterületeken korábban készített és fellelhető cönológiai felvételekkel. Az összehasonlítás révén kaphatunk képet a Kutya-hegyen a vadkerítés megépítése óta végbement folyamatokról.

Anyag és módszer

A mintaterületek kiválasztásánál legfontosabb kritériumnak a környezeti feltételek egyezését tartottuk. Ez a két terület összehasonlíthatóságának alapfeltétele. A két kiválasztott mintaterület – a Kutya- és a Meszes-hegy – légvonalban mintegy 2-3 km-re fekszik egymástól. Alapközetük összetételében, talajtakarójukban, fény- és csapadékviszonyaikban, kitettségükben, lejtőmeredekségükben megegyező területek (Dobolyi et al. 2005, Pécsi 1958). A környezeti feltételek hasonlóságának köszönhetően a mintaterületeken azonos növénytársulásokkal találkozhatunk. Módszerünk lényegét képezi, hogy azokból a területekből vettünk mintát, melyek a szakirodalmi források szerint (Mátrai 1993, Szemethy és Heltai 1994, Urr és Mátrai 2000, Godó 2003, Cransac és Hewison 1997, Ciuti et al. 2009) illetve a terepen észlelhető nyomokból következtetve a muflonok közlekedési és táplálkozási területébe esik. Cransac és Hewison (1997) vizsgálataik szerint évszaktól függetlenül 80%-ban fátlan élőhelyeket preferál a muflon. Tsaparis et al. 2008 megállapították, hogy az élőhely lejtőszögének növekedésével párhuzamosan nő a muflon előfordulása és csökken a többi nagyvad jelenléte egy adott területen. A mintaterületek kiválasztásánál figyelembe vettük ezeket a tényezőket. A Kutya- és Meszes-hegyen egyaránt két társulást mintáztunk meg. Egy nyílt *Seseli leucospermi-Festucetum pallentis* Zólyomi (1953) 1958 (nyílt dolomit-sziklagyp) és egy záródó *Chrysopogono-Caricetum humilis* Zólyomi (1950) 1958 (dolomit sziklafüves lejtő) asszociációt. Míg előbbi esetében mindkét mintaterületen minden felvételezés alkalmával az asszociáció tipikumával talákoztunk, addig utóbbinál a Kutya- és a Meszes-hegyen a társulás különböző fációit találtuk meg. Garcia-Gonzalez és Cuartas (1989) mikroszöveti vizsgálat alá vetették a muflon hullatékát és megállapították, hogy táplálékának 80%-át egyszikűek teszik ki, a teljes fogyasztás 6%-át a *Festuca* és *Carex* taxonok alkották. Fás szárú növényeket mindössze 7,8 %-ban fogyasztottak.

A cönológiai felvételezés mindkét mintaterületen 1x1 m-es kvadrátokkal történt, melyekből összesen 98 db-ot készítettünk. Megoszlás tekintetében a Meszes-hegyen 52, a Kutya-hegyen 46, *Seseli leucospermi-Festucetum pallentis*-ből 51 és *Chrysopogono-Caricetum humilis*-ből 47 db készült. A kvadrátokat 2008, 2010 és 2011 júniusának első felében vettük fel. Az egymást követő években a mintavételi helyeket a legjobban megfeleltetett kvadrát elve alapján választottuk ki. Az egyes években a felvételek száma nem egyenletesen oszlott el, 2011-ben az előző évekhez képest közel kétszer annyi kvadrát készült a megbízhatóbb eredmények elérése érdekében. A kvadrátokat *Braun-Blanquet* (1964) módszerével készítettük, de a borítási értéket %-ban adtuk meg. A grafikonokon a ténylegesen mért összborítást 100%-ra vonatkoztattuk, a növényzet által borított felszínt tekintettük 100%-nak és ezen belül az egyes fajok részesedését lehetett így értékelni.

A mikrocönológiai vizsgálatokkal a gyepek természetességi, illetve degradáltsági állapotát kívánjuk detektálni a finomléptékű mintázatok rögzítése alapján (*Juhász-Nagy és Podani* 1983). 2010 és 2011 júniusának első felében a kvadrátok felvételezésével egy időben, azok külső éle mentén haladva a kvadrát sarkánál megtörve összesen 94-db 2 m-es vonalat (linea) képeztünk, ahol az előforduló gyökerező fajok jelenlétét rögzítettük 5x5 cm-es mikrokvadrátokban. Vonalanként tehát 40 ismétléssel számolhatunk. Ez a fajta mintavétel részletes adatokkal szolgál a növényzet állapotáról, belső szerkezetéről, ugyanakkor viszonylag gyorsan megvalósítható és elhanyagolható zavarással jár (*Bartha* 2004, *Bartha* 2007).

Verő és Szelényi (2008) a Szénások Európa Diplomás Területen belül a következő abszolút vadlétszám-bebecslési adatokat adták meg a 2008-as esztendő tekintetében. A közel 1300 ha-os területen belül 1 dām vad 7 muflon 10 vaddisznó és 15-20 őz egyedet határoztak meg. A vadkerítésen kívül a Meszes-hegyre vonatkozóan jelentős információval bírnak a szóbeli közlésekből származó adatok. *Bíró* (szóbeli közlés) megfigyelései szerint a téli hónapokban a muflonok 10-20 fős csoportokban a Meszes-hegy déli kitettséggű oldalain tartózkodnak. A faj egyedei egész évben megfordulnak a területen, jellegzetes vadváltóik több helyen is végigfutnak a hegyoldalban. *Bíró* szintén beszámolt a Meszes-hegy kapcsán az 1970-es években történt változásról, amikor a terület elvesztette fokozottan védett státuszát.

A 1x1 m-es kvadrátok adatainak feldolgozása során a szintetikus bélyegek közül a természetvédelmi értékkategóriák (TVK) (*Simon* 1988) megoszlását értékeltük. A cönológiai felvételekből nyert adatok további elemzése céljából *Podani* (1997) módszerét követve hasonlósági alapon osztályoztuk az egyes ismétléseket. A hierarchikus klasszifikálás során Euklidészi-távolság függvényt alkalmaztunk. A mintanegyzetek Shannon-diverzitásának

kiszámolása után az egyes területek, illetve záródási fokok átlagát vettük, ezeket hasonlítottuk össze mindkét területen. Az átlagos diverzitásértékek kiszámolásán túl többletinformációt jelent az egyes típusok diverzitás profiljának megrajzolása. Ehhez a Rényi-féle diverzitás indexet használtuk fel (Tóthmérész 1995).

A mikrocönológiai felvételekből származó adatokat JNP modellekkel (Juhász-Nagy és Podani 1983, Bartha 2008) értelmeztük. A mikrocönológiai adatok feldolgozásakor a következő paramétereket értékeltük Bartha et al. (1998, 2004), Bartha és Kertész (1998) és Bartha és Ittész (2001) szerint: fajok száma, fajdenzitás, fajkombinációk varianciája, florális diverzitás.

A fajnevek Simon (2000) nómenklatúráját követik, a társulás nevek használatakor Borhidi (2003) rendszerét vettük alapul. A különböző variancia-analízisekhez az R programcsomagot (2.13.0. verziót) használtuk. A scriptek közül az egyszempontos analízishez az ANOVA, a variancia-analízis belső struktúrájának vizsgálatához a Tukey HSD tesztet alkalmaztuk.

Eredmények és értékelés

Az **1. ábra** a mintaterületeken domináló hat legnagyobb borítású faj 100%-ra kivetített arányait ábrázolja. Sok egyező faj mellett előfordulnak olyanok melyek csak az egyik vagy csak a másik mintaterületen tekinthetők dominánsnak. Ilyenek a Kutya-hegyen előforduló védett *Paronychia cephalotes*, *Stipa capillata* és a fokozottan védett *Seseli leucospermum*. A Meszes-hegyen ezzel szemben olyan fajok dominálnak, mint az *Euphorbia cyparissias* vagy a *Bothriochloa ischaemum* fajok, melyek zavaró termőhelyek jellemző növényei (Simon 1988, Borhidi 1993). Figyelembe véve a domináns fajok közötti differenciát a Kutya-hegyen előforduló gyepek egy jobb élőhelyként jellemezhetők.

A fajok természetvédelmi értékei (Simon 1988) szerinti csoportosítást a **2. ábra** szemlélteti. A Kutya-hegyen az egymást követő mintavételi években a védett fajok (V) dominanciája a nyílt dolomit sziklagyep és dolomit sziklafüves lejtő gyepek esetében is nő, míg a természetes pionírok (TZ) aránya jelenleg fele a 2005-ös állapothoz képest. Csontos és Lőkös (1992) a területet a természetes zavarástűrők (TZ) nagy arányával jellemezte, jelenlegi előfordulásuk 1-3% közé esett vissza.

A Meszes-hegyen a nyílt mintaterületeken a gyomok (GY) 4-6%-os, a dolomit sziklafüves lejtő felvételeiben a természetes zavarástűrők (TZ) 8-20%-os és a védett fajok csekély jelenléte a terület zavaró állapotát tükrözi. A gyomok jelenlétének okát a muflonok által felszakított gyepeken megjelenő törmelékes nyílt felszínek létrejöttében kereshetjük.

1. ábra: A mintaterületeken domináló hat legnagyobb borítású faj megoszlása (z: dolomit sziklafüves lejtő, ny: nyílt dolomit sziklagyep)

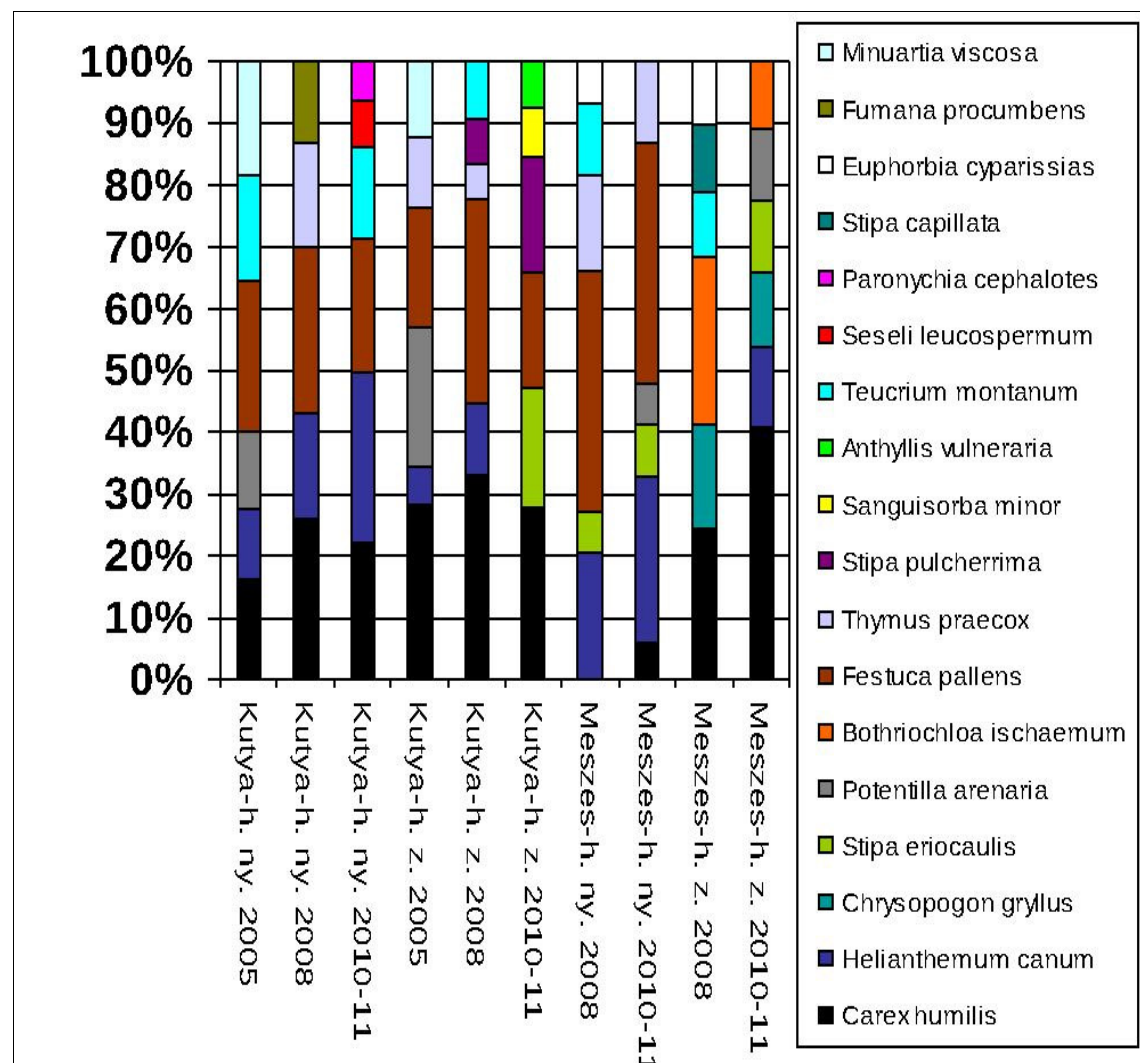


Figure 1: Distribution of the six most dominant species in the sample areas (z: dolomite rock grass slope, ny: open dolomite grassland)

2. ábra: A fajok természetvédelmi értékkategóriák szerinti csoportosítása a két mintaterületen (záródó: dolomit sziklafüves lejtő).

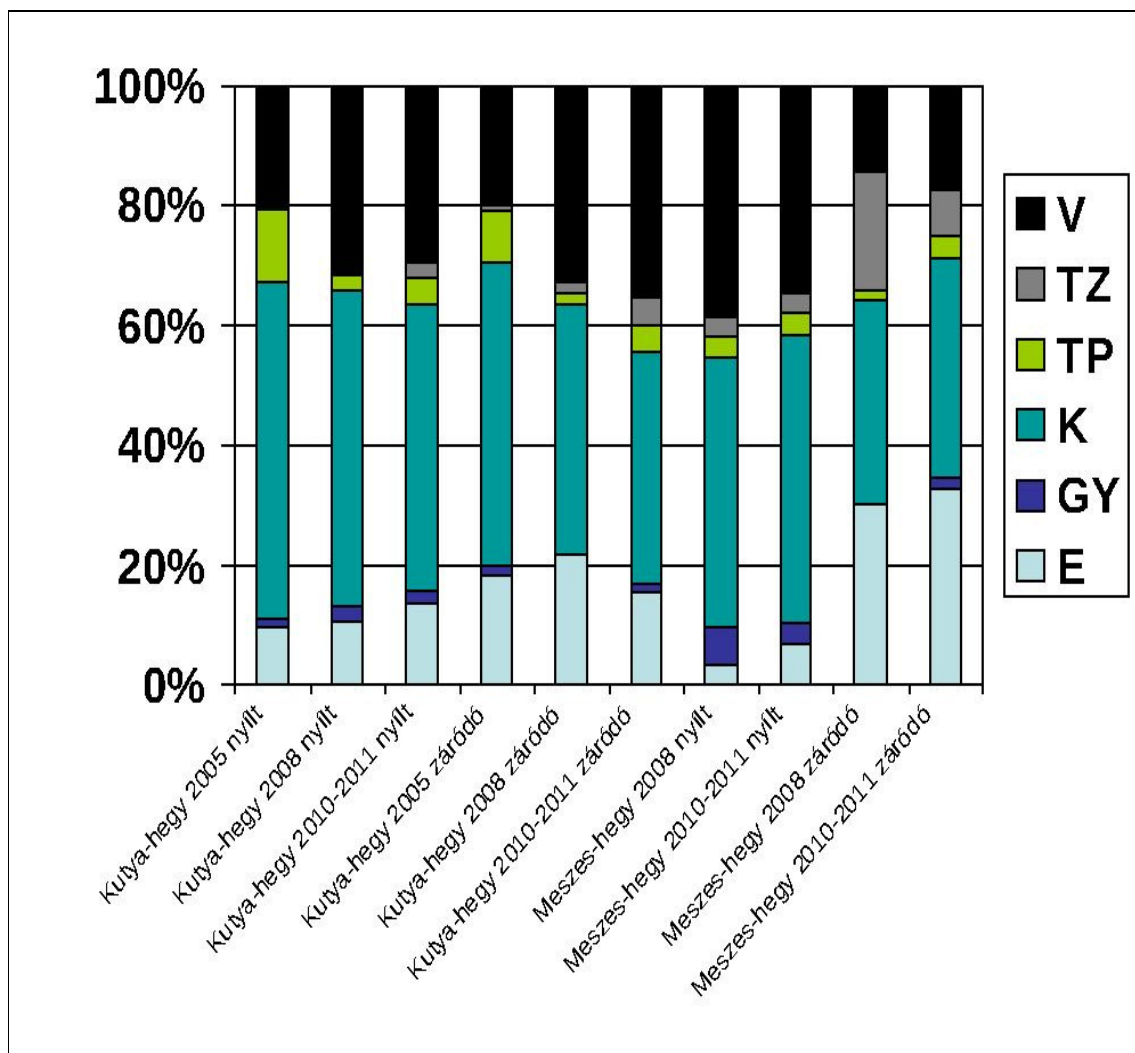


Figure 2: The classification of the nature conservation value categories in the two sample area (záródó: dolomite rock grass slope).

A Shannon-diverzitás kiszámolásával az életközösségek diverzitását mérhetjük. A diverzitás értéke akkor maximális, ha minden faj egyenlő mértékben fordul elő a területen. A Kutya-hegyi mintaterületen vadkizárást (2005) követő mintavételi években a kiindulási értéket meghaladó diverzitás értékekkel találkozhatunk mind a nyílt dolomit sziklagyep, mind a záródó dolomit sziklafüves lejtő társulás esetében (1. táblázat). A 2008-as év a csapadék

menyiségét tekintve a sokévi átlagot meghaladó volt, ez adhat magyarázatot arra, hogy a Kutya-hegyen a nyílt dolomit sziklagyep esetében a 2010-2011-es értéket meghaladó diverzitás volt mérhető. Szintén ez lehet az oka a 2008-as évben a diverzitásmutatók kiegyenlítetttségének.

1. táblázat: A Shannon-diverzitás értékei a két mintaterületen a különböző mintavételi években (záródó: dolomit sziklafüves lejtő).

Megnevezés	Shannon-diverzitás
Kutya-hegy nyílt 2005.	2,491
Kutya-hegy nyílt 2008.	2,606
Kutya-hegy nyílt 2010-2011.	2,545
Kutya-hegy záródó 2005.	2,285
Kutya-hegy záródó 2008.	2,461
Kutya-hegy záródó 2010-2011.	2,629
Meszes-hegy nyílt 2008.	2,137
Meszes-hegy nyílt 2010-2011.	2,296
Meszes-hegy záródó 2008.	2,483
Meszes-hegy záródó 2010-2011.	2,305

Table 1: The value of the Shannon-diversity in the two sample area in the different sampling years (záródó: dolomite rock grass slope).

Az egyes típusok diverzitás profiljának megrajzolásához használt Rényi-féle index alakulását mutatja a **3. ábra**. A görbe a sokféleség mértékét az y tengely értékei alapján méri. A

magasabb y érték nagyobb változatosságú élőhelyet jelöl. A Kutya-hegyen mind a nyílt dolomit sziklagyep, mind a záródó dolomit sziklafüves lejtő esetében is magasabb lefutású görbét rajzol ki az index, mint a vadkerítésen kívül fekvő mintaterületen.

3. ábra: A Rényi-féle diverzitás index alakulása a mintaterületeken az 1x1 m-es kvadrátok alapján. (kn: Kutya-hegy nyílt, kz: Kutya-hegy záródó, mn: Meszes-hegy nyílt, mz: Meszes-hegy záródó (záródó: dolomit sziklafüves lejtő)).

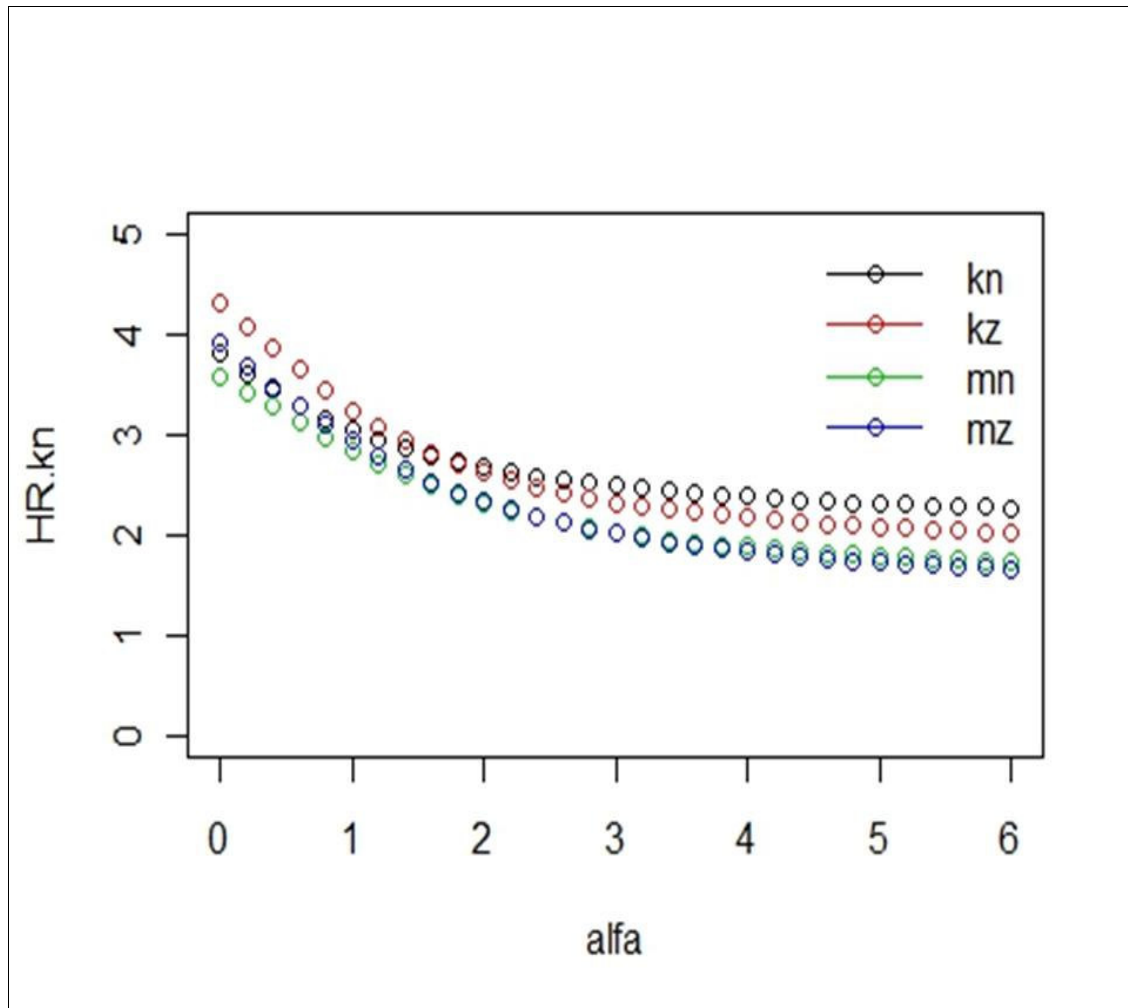


Figure 3: The development of the Rényi-diversity in the sample areas by the quadrants of 1x1 m. (kn: Kutya-muontain open, kz: Kutya-mountain closing, mn: Meszes-mountain open, mz: Meszes-mountain closing (closing: dolomite rock grass slope)).

A klaszterezés során a nyílt mintanégyszetek összehasonlítását **4. ábra** mutatja. A nyílt dolomit sziklagyep felületek tekintetében számottevő eltérés tapasztalható a Kutya- és a Meszes-hegy felvételeiben. A K-2010-NY-10-es és 11-es kvadrát elkülönülésének oka a *Trinia glauca*, *Odontites lutes* és *Melica ciliata* fajok kiugróan magas borítási értékében keresendő. Az M-2010-NY-4 mintanégyszetben a *Thesium linophyllon* és *Campanula sibirica* faj a többi meszes-hegyi mintától eltérő borítási értékéből adódóan különbözik.

4. ábra: A Kutya- és a Meszes-hegyen található nyílt gyepek cönológiai eredményeinek klasszifikációja. (NY: nyílt gyepek M: Meszes-hegy, K: Kutya-hegy, (záródó: dolomit sziklafüves lejtő))

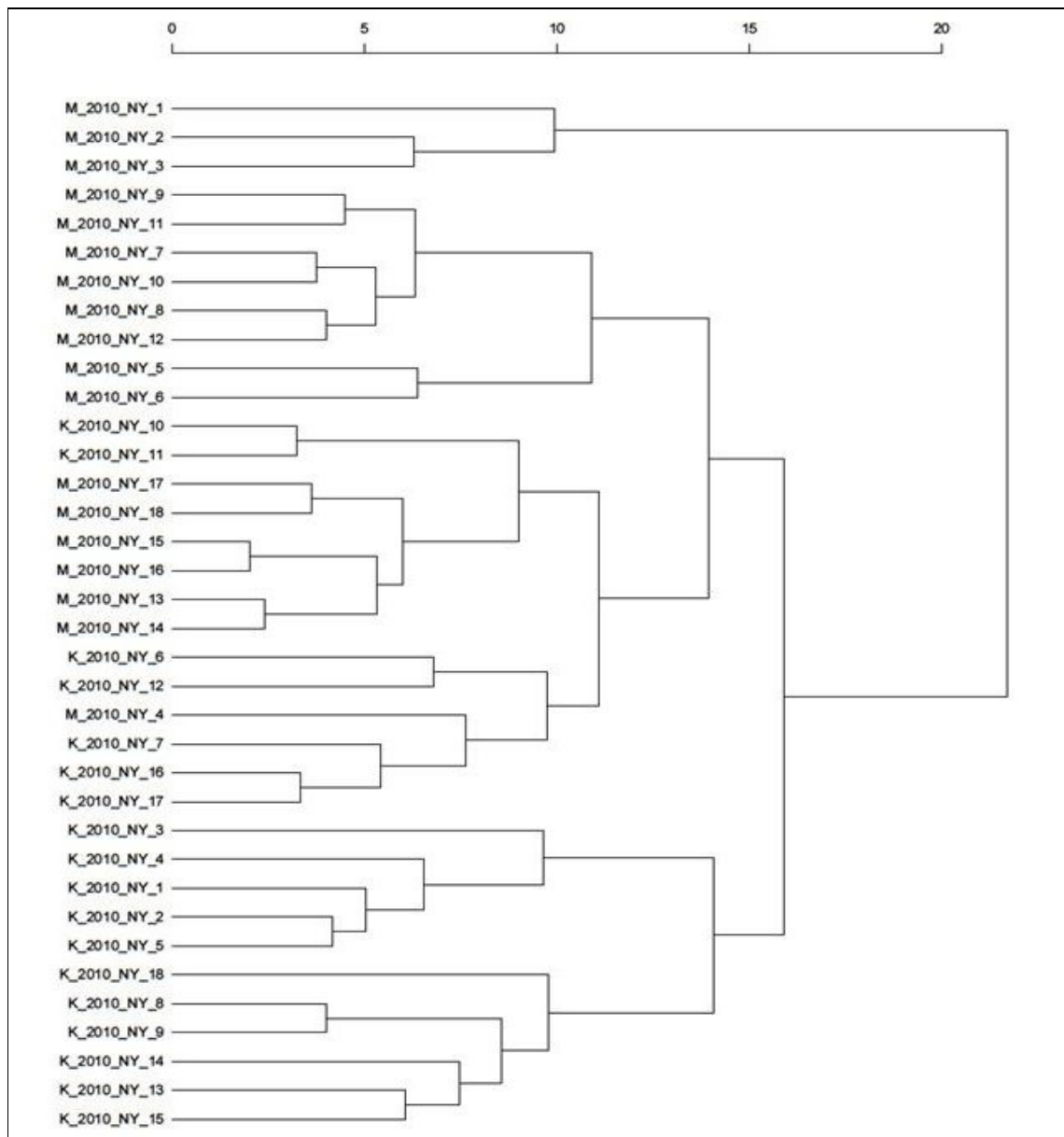


Figure 4: Classification outcome of coenological results of open grassland in the Kutya- and the Meszes-mountain. (NY: open grassland, M: Meszes-mountain, K: Kutya-mountain, (closing: dolomite rock grass slope))

A Kutya-hegyen a nyílt dolomit sziklagyep 2005-ös kvadrátjai egyértelműen elkülönülnek a 2008 és 2011 között készült mintanégyzetektől (**5. ábra**). A nyílt gyep összetétele jelentősebben megváltozott, a muflon és más nagyvadak által a területre gyakorolt nyomás megszűnését követően jobb állapot irányába mozdult el, amit a diverzitási értékek illetve a természetvédelmi értékkategóriák is mutatnak (**1. táblázat, 2. ábra**). A 2008-as és 2010-2011-es felvételek alacsony különbözőségi szinten alkottak homogén csoportokat. A szembetűnően elkülönülő K-2005-NY-5-ös minta a *Potentilla arenaria* és a *Thymus praecox* fajok kimagasló értéke, illetve a *Teucrium montanum* faj teljes hiánya következtében tér el alapvetően a többi mintához képest. 2005-höz képest az alábbi fajok borítási értékei nőttek meg: *Campanula sibirica*, *Melica ciliata*, *Silene otites*, *Pulsatilla grandis*, *Anthyllis vulneraria*, *Arenaria serpyllifolia* valamint *Carex lasiocarpa*. Ezzel szemben a *Poa badensis* és az *Allium flavum* fajok borítása a 2005-ös évben volt nagyobb.

5. ábra: Hasonlósági alapon történő osztályozás a Kutya-hegyen a nyílt gyep esetében a 2005, 2008 és 2010-2011-es években. (NY: nyílt gyep K: Kutya-hegy, záródó: dolomit sziklafüves lejtő)

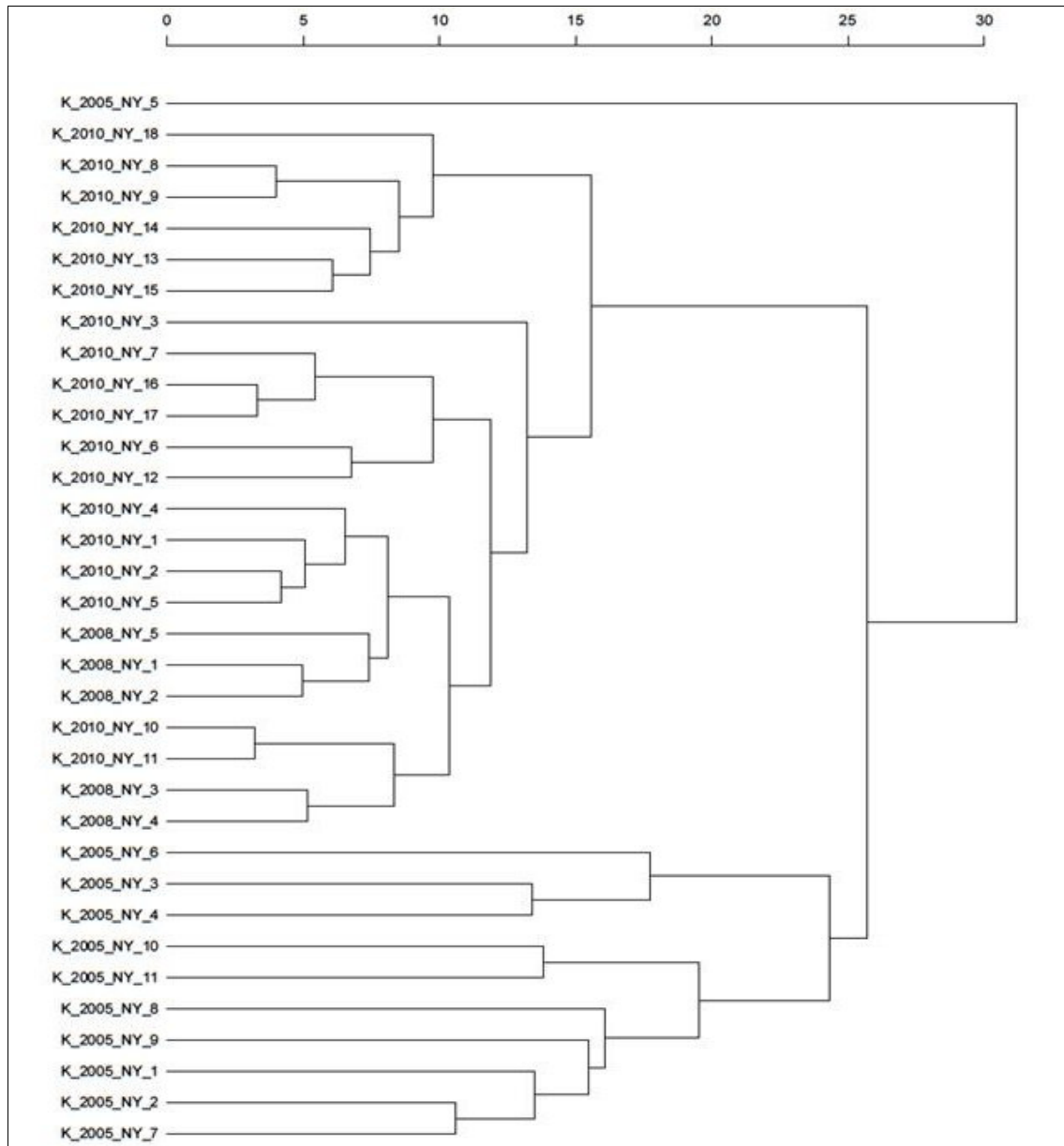


Figure 5: Classification outcome of coenological results of open grassland in the Kutya-mountain in the sampling years of 2005, 2008 and 2010-2011. (NY: open grassland, K: Kutya-mountain, (closing: dolomite rock grass slope))

A mikroökológiai eredmények elsősorban a nyílt dolomit sziklagyep esetében mutattak ki eltérést a két mintaterület között. Valamennyi mutató esetében szignifikáns ($p < 0,05$) különbséget sikerült kimutatni a két mintaterület között a nyílt dolomit sziklagyep társulásánál. Míg a vonalankénti teljes fajszám a Kutya-hegyen fekvő nyílt gyep esetében átlagosan 14, addig a Meszes-hegyen mindössze 7,5 (6. ábra). A természetes rendszerek stabilitásának egyik legmegbízhatóbb fokmérője összetevőik sokfélesége (Kun *et al.* 2007).

A fajdenzitás értékei 5 és 50 cm-es tartomány esetében is hasonlóak voltak (**7-8. ábra**). A Kutya-hegy esetében az átlagos fajdenzitási értékek a másik mintaterülethez képest közel a kétszeresét mutatták a nyílt gyepon.

A Meszes-hegyen alacsony (3-5 db) volt a 10%-os frekvenciát meghaladó fajok száma – azok a fajok, melyek a minták legalább 10%-ban előfordultak. A Kutya-hegyen átlag 5-8 db a frekvens fajt találtunk (**9. ábra**). Ezek elsősorban a gyepek domináns pázsitfűvei és sásfajai, amelyek a vegetáció vázát, alapszövetét adják. Ezek mátrixába ágyazódnak a többi fajok. Főleg ezektől függ, hogy mennyire stabil az állomány (*Bartha 2007, Kun et al. 2007*). A dominancia viszonyok kiegyenlítetttsége *Kun et al. (2007)* szerint a gyepek nagyfokú stabilitását mutatja, mert ilyenkor kellően nagy számban állnak rendelkezésre olyan fajok, amelyek egy domináns faj eltűnése esetén a szerkezeti leromlást megakadályozhatják.

A fajkombinációk maximális számát vizsgálva egy lineán belül azt tapasztaljuk, hogy a Kutya-hegyen fekvő nyílt gyepek esetében az érték átlagosan a Meszes-hegyen rögzített adat kétszeresét mutatja (**10. ábra**). A fajkombinációk száma a fajok együttélési módjainak sokféleségét, az állomány strukturális komplexitását fejezi ki (*Bartha 2008*). A komplexitás minden esetben egy stabilabb életközösség jellemzője.

A Kutya-hegyen mért florális diverzitás (FD) mértéke a nyílt dolomit sziklagyepen közel másfélszerese a meszes-hegyi nyílt gyepekhez képest (**11. ábra**). Ez is jól mutatja, hogy a fajkombinációk diverzitása igen érzékeny indikátora egy közösség állapotának (*Bartha 2008*). *Kun et al. (2008)* eredményei szerint a vadkizárás pozitív hatása elsősorban a társulás szerkezetében nyilvánul meg. A fajkombinációk és a florális diverzitás általam kapott értékei szintén a szerkezeti felépítés jelentős eltérését ábrázolják a két mintaterületen.

A **11-12. ábrát** elemezve megállapíthatjuk, hogy a nyílt dolomit sziklagyep esetében a Kutya-hegyen az FD maximumát magasabb érték mellett, finomabb térléptékkel párosulva éri el, míg a Meszes-hegyen az FD alacsonyabb értéken nagyobb térlépték mentén maximalizálódik. A megfigyeléseket összevetve *Bartha (2008)* eredményeivel, megállapítható a kutya-hegyi nyílt dolomit sziklagyepen végbemenő regenerációs folyamat, míg a Meszes-hegy egy degradált állapottal jellemezhető. Ezt a megállapítást *Juhász-Nagy és Podani (1983)* álláspontja is megerősíti, miszerint a florális diverzitás érték fontos indikátora a társulás degradáltsági állapotának.

6. ábra: A teljes fajszám alakulása az egyes lineákban a két mintaterületen a nyílt és záródó gyep esetében. (ku: Kutya-hegy, m: Meszes-hegy, 1 pont = 1 linea, záródó: dolomit sziklafüves lejtő)

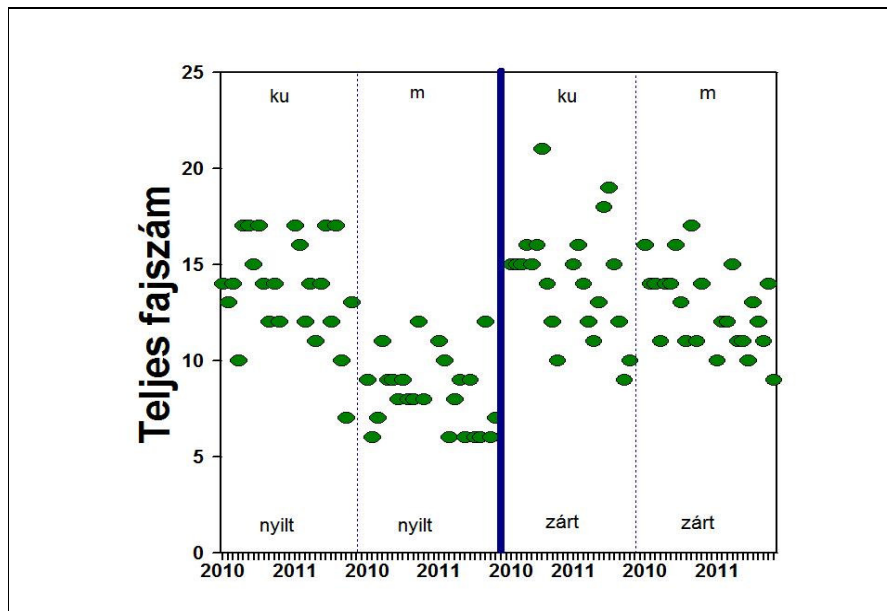


Figure 6: Development of the total number species in the linea in the two sample area for the open and closing grassland. (nyílt: open grassland, zárt: dolomite grass slope, M: Meszes-mountain, Ku: Kutya-mountain)

7. ábra: A fajdenzitás mértéke 5 cm-es lépték esetén a nyílt és záródó gyep esetében a két mintaterületen. (ku: Kutya-hegy, m: Meszes-hegy, 1 pont = 1 linea, záródó: dolomit sziklafüves lejtő)

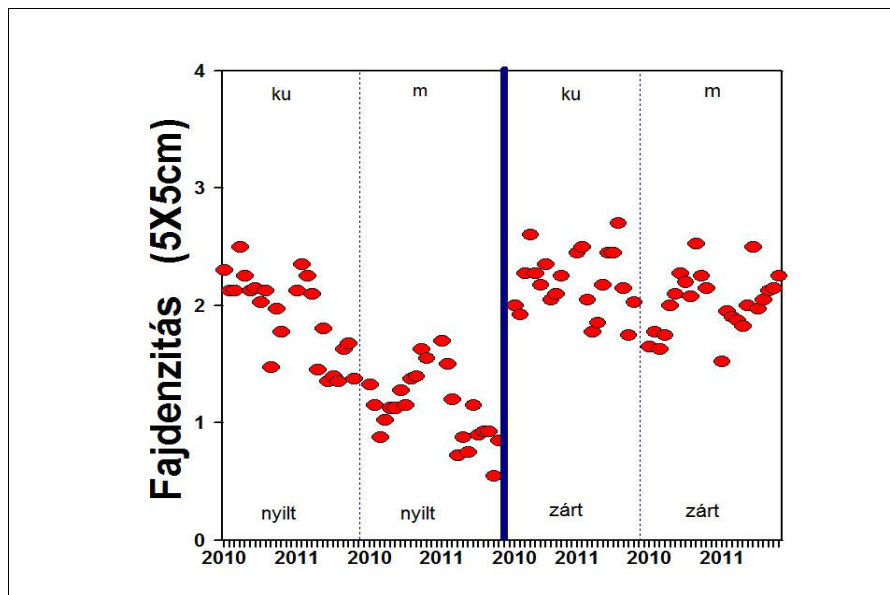


Figure 7: rate of species density in 5 cm scale. (nyilt: open grassland, zárt: dolomite grass slope, M: Meszes-mountain, Ku: Kutya-mountain)

8. ábra: A fajdenzitás mértéke 50 cm-es lépték esetén a nyílt és záródó gyep esetében a két mintaterületen. (ku: Kutya-hegy, m: Meszes-hegy, 1 pont = 1 linea, záródó: dolomit sziklafüves lejtő)

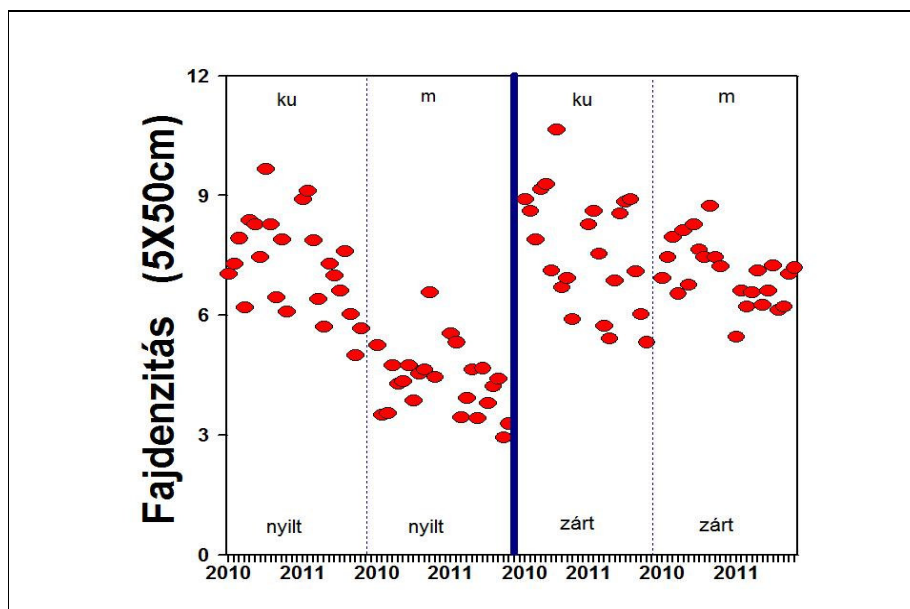


Figure 8: Rate of species density in 50 cm scale. (nyilt: open grassland, zárt: dolomite grass slope, M: Meszes-mountain, Ku: Kutya-mountain)

9. ábra: A frekvens fajok mértéke a Kutya- és a Meszes-hegyen a nyílt és záródó gyep esetében. (ku: Kutya-hegy, m: Meszes-hegy, 1 pont = 1 linea, záródó: dolomit sziklafüves lejtő)

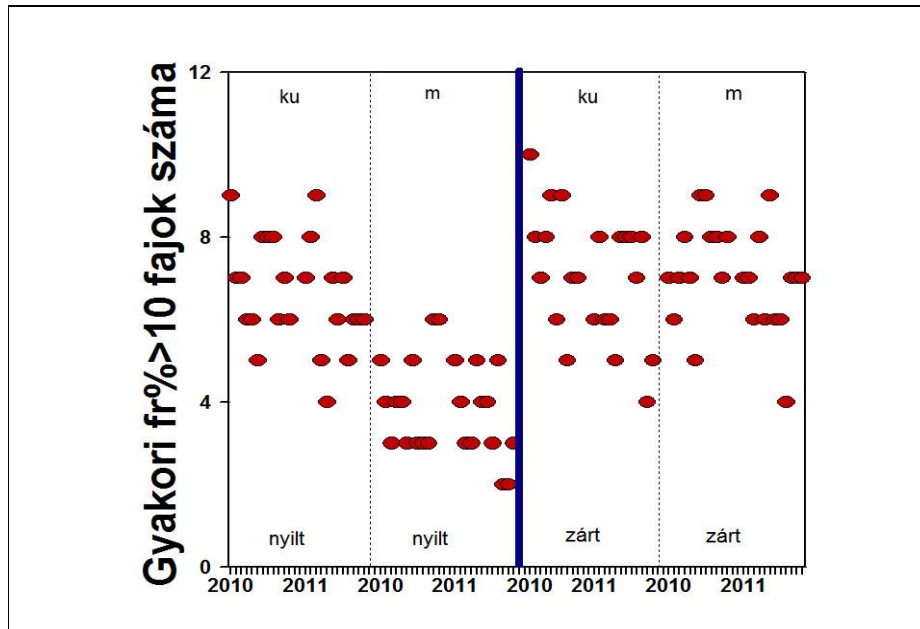


Figure 9: Rate of the frequent species in the two sample area. (nyílt: open grassland, zárt: dolomite grass slope, M: Meszes-mountain, Ku: Kutya-mountain)

10. ábra: A fajkombinációk maximális száma a mintaterületeken a nyílt és záródó gyep esetében. (ku: Kutya-hegy, m: Meszes-hegy, 1 pont = 1 linea, záródó: dolomit sziklafüves lejtő)

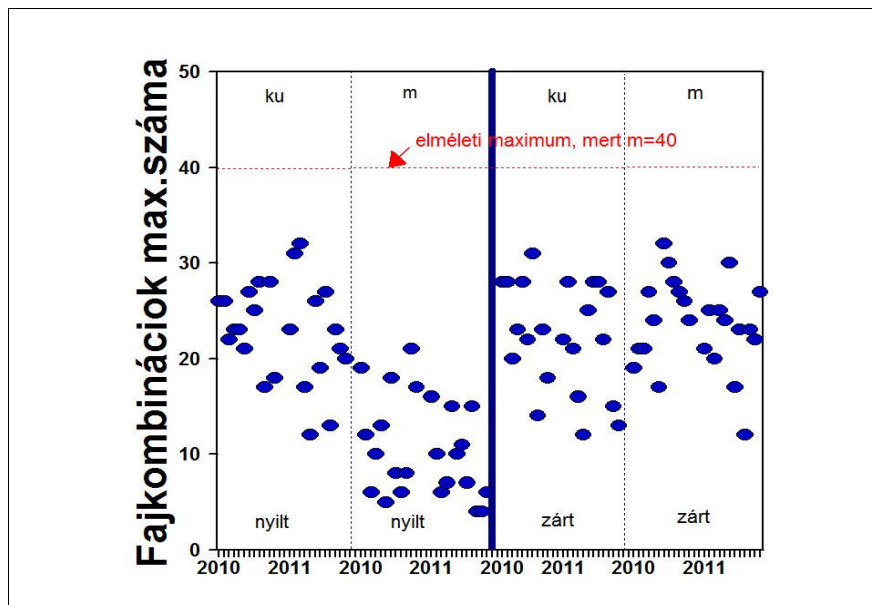


Figure 10: The maximum number of species combination in the two sample area. (nyílt: open grassland, zárt: dolomite grass slope, M: Meszes-mountain, Ku: Kutya-mountain)

11. ábra: A fajkombinációk diverzitása a két mintaterületen a nyílt és záródó gyepek esetében. (ku: Kutya-hegy, m: Meszes-hegy, 1 pont = 1 linea, záródó: dolomit sziklafüves lejtő)

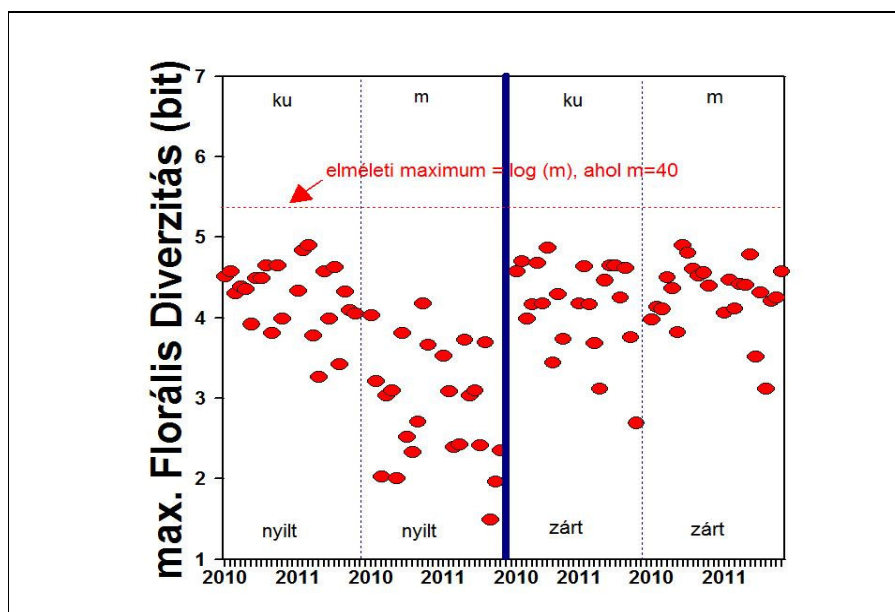


Figure 11: The diversity of species combination in the two sample area. (nyílt: open grassland, zárt: dolomite grass slope, M: Meszes-mountain, Ku: Kutya-mountain)

12. ábra: A florális diverzitás maximumának léptéke a két mintaterületen a nyílt és záródó gyepek esetében. (ku: Kutya-hegy, m: Meszes-hegy, 1 pont = 1 linea, záródó: dolomit sziklafüves lejtő)

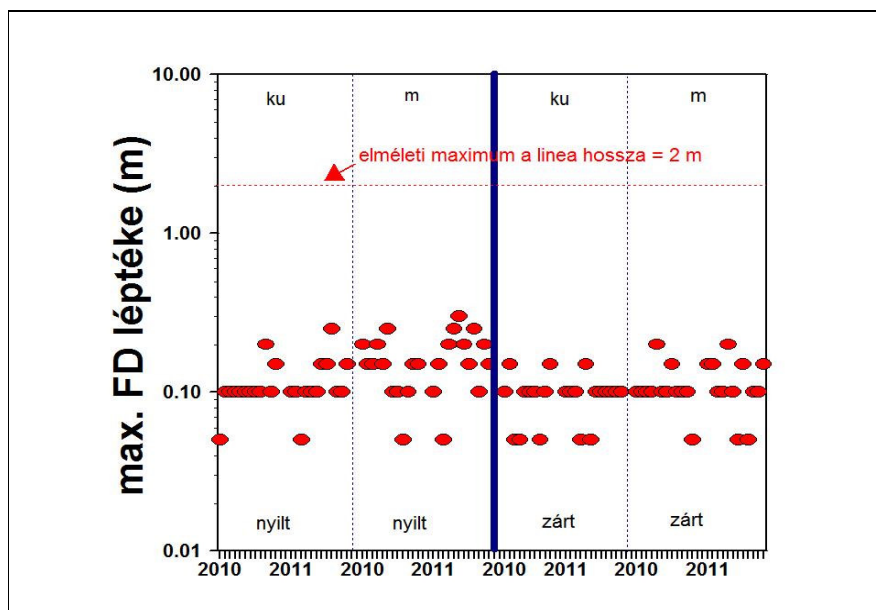


Figure 12: The scale of the maximum floral diversity in the two sample area. (nyílt: open grassland, zárt: dolomite grass slope, M: Meszes-mountain, Ku: Kutya-mountain)

Következtetések és javaslatok

A mintaterületeken végzett cönológiai vizsgálatok igazolták hipotéziseinket. A Kutya-hegy esetében a 2005-ös felvételezés eredményeit tekinthetjük kiindulási alapnak, mely még elsősorban az elkerítés előtti állapotokat tükrözi, hiszen az azt követő 1-2 évben történt meg a vadlétszám csökkentése. Az egymást követő mintavételi években a természetességi állapot javulása tendenciaszerűen kirajzolódik az egyes értékelési módszerek alapján (TVK, Shannon-diverzitás). A Shannon-diverzitás esetében a 2008-as nyílt dolomit sziklagyp mintavétel magasabb értéket mutat, mint a 2010-2011-es felvételezés. Ennek okát a 2008-as esztendő igen csapadékos mivoltában kereshetjük. Mindazonáltal a vadkerítés megépítése, valamint a nem őshonos nagyvad fajok kizárása, illetve az őshonos nagyvad fajok számának csökkentése természetvédelmi szempontból teljes mértékben kívánatos beavatkozás volt.

A 2008-as és 2010-2011-es felvételezések összehasonlítását követően megállapítható, hogy a muflon által kedvelt (*Cransac és Hewison 1997, Mátrai 1993, Urr és Mátrai 2000*) délies kitettségű, mozaikos, meredek sziklakibúvásos nyílt dolomit gyepterületek a faj által degradálódnak. *Tsaparis et al. 2008* kutatása is megerősíti eredményeinket, miszerint a meredek élőhelyeket elsősorban a muflon használja. A mikrocönológiai felvételek összehasonlítása során azt az eredményt kaptuk, miszerint szignifikáns különbség a nyílt dolomit sziklagyp esetében volt kimutatható. Ez a társulás minden esetben meredekebb térszínen alakul ki, mint a dolomit sziklafüves lejtő társulás. Ebből arra következtethetünk, hogy a muflon degradáló hatása a rágás mellett a taposás, így a talajerózió előremozdításában nyilvánul meg. Védett természeti területeken a nem őshonos fajok kizárása mindenképpen kívánatos cél. A sziklagyepek védelme érdekében a muflonok eltávolítása, létszámuk csökkentése a jelen munkában vizsgált területekhez hasonló élőhelyeken természetvédelmi szempontból indokolt lenne.

Irodalomjegyzék:

- Bartha S. (2004): Paradigmaváltás és módszertani forradalom a vegetáció vizsgálatában. Magyar Tudomány, 2004/1: 1-12.
- Bartha S. (2007): A vegetáció leírásának módszertani alapjai. In: Horváth A, Szitár K. (szerk.): Agrártájak növényzetének monitorozása. A hatás-monitorozás elméleti alapjai és gyakorlati lehetőségei. MTA ÖBKI, pp. 92-113.
- Bartha S. (2008): Mikrocönológiai módszerek a táji vegetáció állapotának vizsgálatára. Tájökológiai lapok 6(3): 229-245.
- Bartha S., Campatella G., Canullo R., Bódis J., Mucina L. (2004): On the importance of fine-scale spatial complexit in vegetation restoration. Int. J. Ecol. Environ. Sci., 30: 101-116.
- Bartha S., Ittész P. (2001): Local richness – species poor ratio: a consequence of the species – area relationship. Folia Geobot. Phytotax. 36: 9-23.
- Bartha S., Kertész M. (1998): The importance of neutral-models in detecting interspecific spatial associations from 'trainsect' data. Tiscia 31: 85-98.
- Bartha S., Rédei T., Szollát Gy., Bódis J., Mucina L. (1998): Északi és déli kitettségű sziklagyepek térbeli mintázatának összehasonlítása. pp. 159-182. In: Sziklagyepek szünbotanikai kutatása. Szerk.: Csontos P., Scientia Kiadó, Budapest
- Borhidi A. (1993): A magyar flóra szociális magatartásformái. A KTM Term. Hiv. és a JPTE Kiadványa, Pécs.
- Borhidi A. (2003): Magyarország növénytársulásai, Akadémia Kiadó, 610 pp.
- Braun-Blanquet J. (1964): Pflanzensoziologie 3. Aufl. Wien, Springer-Verlag.
- Ciuti S., Pipia A., Grignolio S., Ghiandai F., Apollonio M. (2009): Space use, habitat selection and activity patterns of female Sardinia mouflon (*Ovis orientalis musimon*) during the lambing season. Eur J Wildl Res 55: 589-595
- Cransac N., Hewison A.J.M. (1997): Seasonal use and selection of habitat by muflon (*Ovis gmelini*): Comparision of the sexes. Behavioural Processes, Volume 41, Issue 1, p: 57-67
- Csontos P., Lőkös L. (1992): Védett edényes fajok térbeli eloszlás-vizsgálata a Budai-hegység dolomitvidékén. - Szünbotanikai alapozás, természetvédelmi területek felméréséhez. Botanikai Közlemények, 79(2): 121-143.
- Dobolyi K., Grosz R., Kézdy P., Kun A., Sipos K. (2005): A Szénás-hegycsoport Európa Diplomás terület és védőzónájának természetvédelmi kezelési terve.

- Garcia-Gonzalez R., Cuartas P. (1989): A comparison of the diets of the wild goat (*Capra pyrenaica*), domestic goat (*Capra hircus*), mouflon (*Ovis musimon*) and domestic sheep (*Ovis aries*) in the Cazorla Mountain range. *Acta biol. mont.* (IX) : 123-132
- Godó N., Bognár G. (2003): A muflongazdálkodás eredményei és kérdései. *Nimród* 2003(7): 23-25.
- Juhász-Nagy P. (1980): A cönológia koegzisztenciális szerkezeteinek modellezése. Akadémiai Doktori értekezés, Budapest
- Juhász-Nagy, P., Podani J. (1983): Information theory methods for the study of spatial processes and succession. *Vegetatio* 51:129-140.
- Kun A., Ruprech E., Bartha S., Szabó A., Virágh K. (2007): Az Erdélyi Mezőség kincse: a gyepvegetáció egyedülálló gazdagsága. *Kitaibelia* 14: 93-104.
- Kun A., Türké I., Botta-Dukát Z., Kézdy P. (2008): A túltartott nagyvadállomány okozta változások természetes növényközösségekben 2002-2007 között. In: Kézdy P., Dobolyi K. (szerk. 2008): Természetvédelem és kutatás a Szénás-hegycsoporton. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 105-142.
- Mátrai K. (1993): A gímszarvas, a dám és a muflon őszi tápláléka és élőhelyválasztása a Gödöllői-dombvidék területén. *Vadbiológia* 4. évf. 11-17.
- Pécsi M. (szerk.) (1958): Budapest természeti képe. Akadémia kiadó, Budapest.
- Podani J. (1997): SYN-TAX: Programcsomag többváltozós ökológiai, cönológiai és taxonómiai adatok elemzésére. In: Horváth Ferenc, Rapcsák Tamás, Szilágyi Gábor (szerk.) Informatikai alapozás. Budapest: Magyar Természettudományi Múzeum, 1997. pp. 120-122.
- Simon T. (1988): A hazai edényes flóra természetvédelmi-érték besorolása. *Abstracta Botanica* 12. 1-23.
- Simon T. (2000): A magyar edényes flóra növényhatározója. Nemzeti Könyvkiadó Zrt. Budapest
- Szemethy L., Heltai M. (1994): Nagyvadfajok mozgáskörzetének rádiótelemetriás vizsgálata. *Vadászlap*, p. 8.
- Tóthmérész, B. (1995): Comparison of different methods for diversity ordering. *Journal of Vegetation Science* 6: 283-290.
- Tsaparis D., Katsanevakis S., Stamouli C. and Legakis A. (2008): Estimation of roe deer *Capreolus capreolus* and mouflon *Ovis aries* densities, abundance and habitat use in a mountainous Mediterranean area. *Acta Theriologica* 53: 87-94.
- Urr A., Mátrai K. (2000): A muflon élőhelyhasználata egy dombvidéki élőhelyen Magyarországon. *Vadbiológia* 7. évf. 54-62.
- Verő Gy., Szelényi B. (2008): A Szénás-hegycsoport nagyvadsűrűsége 2001-2008 között. p. In: Kézdy P., Dobolyi K. (szerk., 2008): Természetvédelem és kutatás a Szénás-hegycsoporton. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 143-168.
- Zólyomi B. (1942): A középdunai flóraválasztó és a dolomitjelenség. *Botanikai Közlemények* 39: 209-231.
- Zólyomi B. (1958): Budapest és környékének természetes növénytakarója. In: Pécsi M. (szerk.): Budapest természeti képe. Akadémiai Kiadó, Budapest.